

A dunántúli mészlepedékes csernozjom

SZÜCS LÁSZLÓ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A hazai csernozjom talajok tanulmányozása során a Dunántúl egyes tájaiban olyan csernozjom talajokat ismertünk meg, amelyek két elütő talaj-típus közötti átmeneti zónában alakultak ki. A tulajdonképpeni típusos mészlepedékes csernozjomokhoz állnak a legközelebb, mégis abban a földrajzi környezetben, amelyben képződtek, az alapvető talajképződési folyamatokban közreműködő kölcsönhatások olyan mértékben módosultak, hogy nemcsak morfológiai jellemvonásaikban, de dinamikájukban is kimutatható eltérések jelentkeznek és kissé elütnek az eddig leírt és jól ismert típusos mészlepedékes csernozjomoktól.

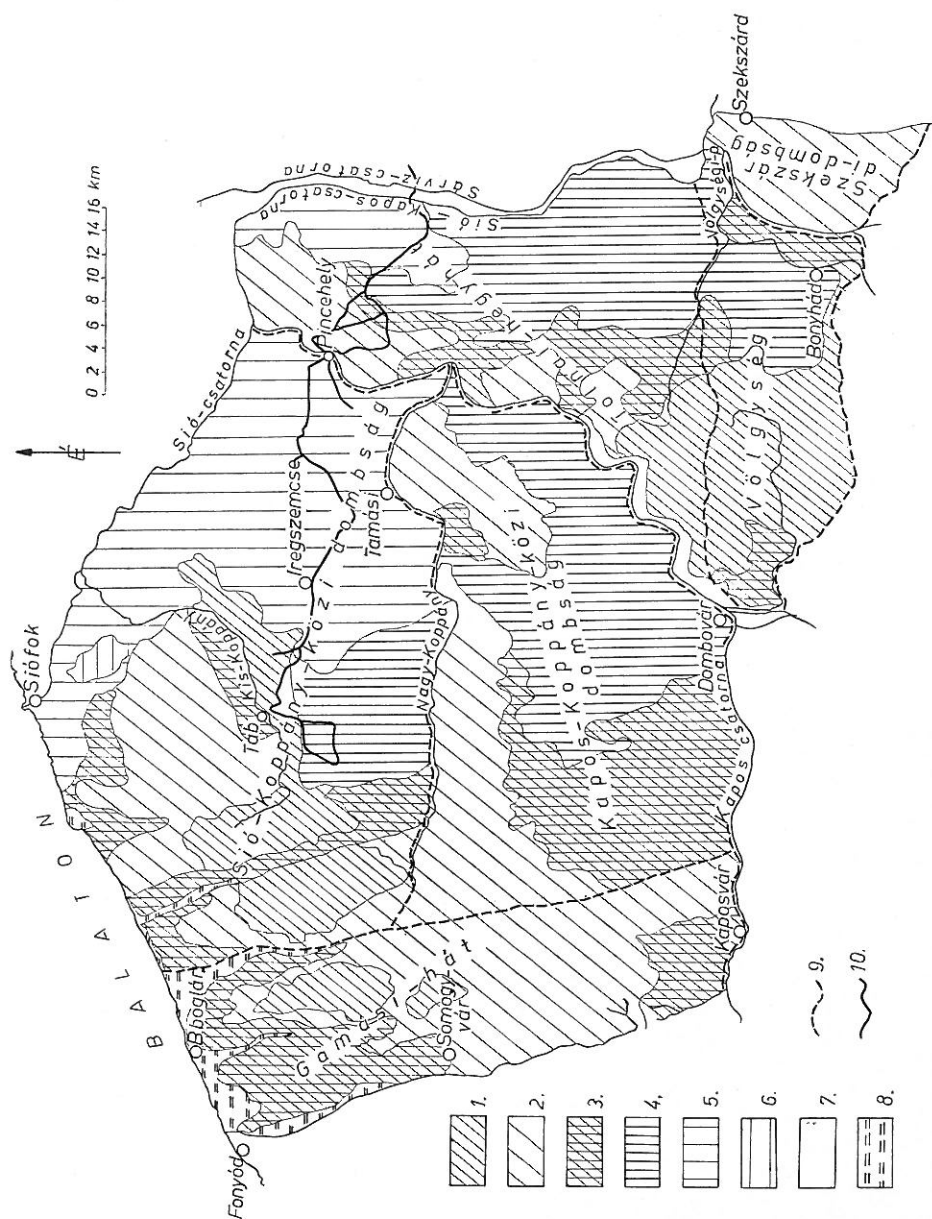
E csernozjom talajoknak a földrajzi elterjedése, főbb jellemvonásainak az ismertetése képezi jelen dolgozat tárgyát, de a rendelkezésre álló adatok alapján kialakulási körülményeire is igyekszem abban magyarázatot adni.

A környezetváltozások szerepe a talajképződésben

A modern szemléletű talajgenetikai kutatásokat 1951-ben kezdtük meg (KLÉH, STEFANOVITS, SZEBÉNYINÉ, SZÜCS) a Tolnai-hegyháton és Külső-Somogyban az 1. ábrán feltüntetett útvonalvázlat szerint. Itt írtuk le elsőnek az egész Dunavölgyére jellemző ún. típusos mészlepedékes csernozjomot, amelyet akkor még *Nagyszékelyi típusnak* (Mély humuszcsernozjom, karbonátos, fekete mezővárosi talaj) neveztünk el. Ugyanakkor határoztunk meg egy közepes humuszcsernozjomot, mezővárosi jellegű átmeneti talajt is, akkor azt *Somogyegresi típusnak* jelöltük. Ez a talajtípus később a talajosztályozási rendszerünkben [7] csernozjom-barna erdőtalaj néven szerepelt. Sajnos ez a tanulmány, amely összefoglalja az akkori kutatásokat, csak kéziratban maradt meg.

Közel húsz év után — a hazai csernozjom talajok tanulmányozása kapcsán — újabb szelvényfeltárásokkal igyekeztünk ezen a területen tovább bővíteni talajtani ismereteinket és konkrétan lehatárolni az ott kialakult talajtípusokat és altípusokat. A helyszíni kiegészítő felvételek és sokoldalú vizsgálódások, összefüggések keresése odavezettek, hogy a csernozjomok nagy családjában egy újabb tagot kellett a talajosztályozási rendszerbe beiktatni, amely nagyon hasonlít ugyan a típusos mészlepedékes csernozjomhoz, azonban színében és dinamikájában olyan különbségek mutatkoznak, amelyeket sajátos földrajzi környezetük determinál.

Ezeket a talajokat elterjedten Külső-Somogyban, a Tolnai-hegyháton és a Völgyességben találjuk, egyfelől a típusos mészlepedékes csernozjomok, másfelől az erdőmaradványos csernozjomok, illetve a csernozjom-barna erdő-



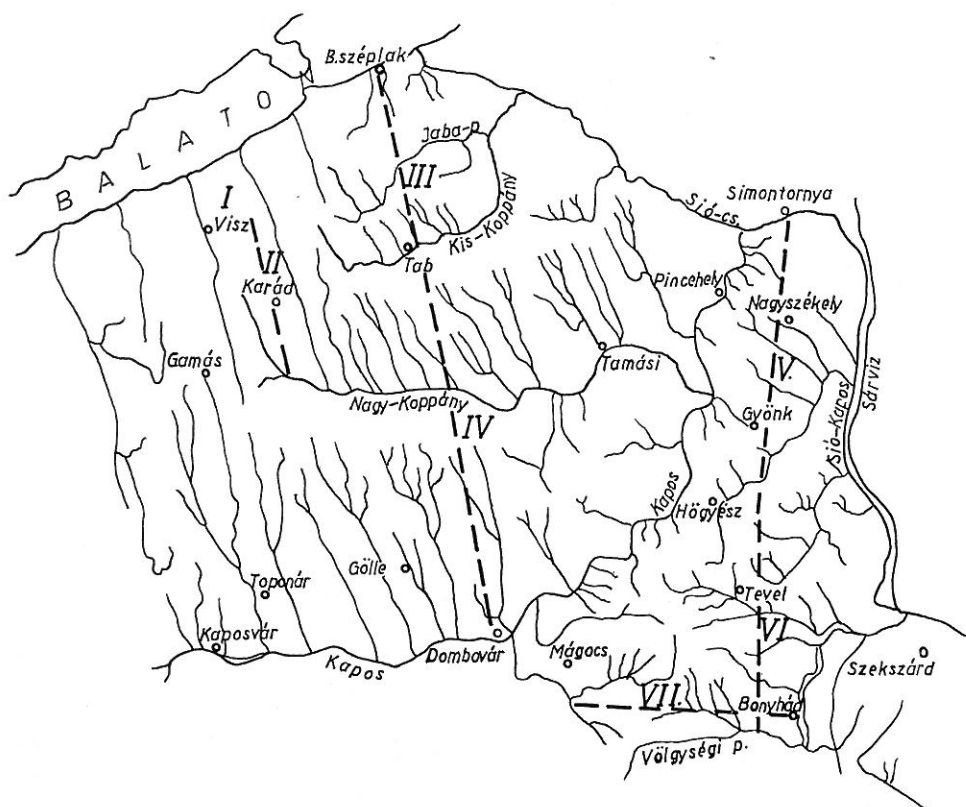
1. ábra

A dunántúli mészlepedékes csernozjomok elterjedési vázlata. 1. Aggabemosólasos barna erdőtalaj, 2. Barnaföld, 3. Csernozjom barna erdőtalaj, 4. Dunántúli mészlepedékes csernozjom, 5. Típusos mészlepedékes csernozjom, 6. Réti csernozjom, 7. Lápseréti talaj, 8. Leccsapolt és telkesített síkláptalaj, 9. Kis tájak határa, 10. Az első genetikai felvételek útvonalai

talajok közvetlen szomszédságában. Ezt a talajt — tekintve, hogy csak a Dunántúlon található, legalább is az eddigi hazai kutatások ezt mutatják — *Dunántúli mészlepedékes csernozjom*-nak neveztem el. Elterjedésüket az 1. ábra szemlélteti.

A talajképző természeti tényezőket itt külön-külön nem ismertetem, mert éppen ennek a két középtájnak a kialakulása és felszínalakítása [2, 3, 6] igen részletesen tanulmányozott. Mindezekből azonban annyit megkísérlek kiemelni, amelyek a Dunántúli mészlepedékes csernozjom talajok kialakulási folyamataihoz — véleményem szerint — hozzájárultak.

Mindenekelőtt a tájaknak a sajátos tagoltsága szembetűnő. Külső-Somogy az irodalmi adatok szerint [3, 4, 6] olyan pannon táblarögökre feldarabolt, részben É-ről D-nek, részben ÉNy-ről DK-nek menedékesen lejtő, hosszan elnyúló, közepes reliefenergiát mutató dombság, amely közel ÉNy – DK irányú vetődések mentén féloldalasan kiemelt pásztákra tagolódott. A Tolnai-Dombságon is [2, 3, 4] hasonlóképpen majdnem ugyanazok a szerkezeti mozgások és alaki jellemvonások ismétlődnek meg. Ezt a feldarabolt-ságot nagyon szépen szemlélteti a 2. ábra, amely a tájak völgyhálózatának összefüggésében mutatja be a felszín hozzávetőleges arculatát. A nagyobb



2. ábra

Szelvényhálózat Külső-Somogyban és a Tolnai-dombságon, valamint völgyhálózatuk áttekinthető térképvázlata

1. táblázat

A vizsgált talajok mechanikai összetétele %-ban
KOCSEKINÁ módosított eljárása KLIMES SZMIK szerint

(1) Szelvény száma és mélysége cm	(2) Mechanikai frakció mm					(3) Fizikai	
	> 0,05	— 0,01	— 0,005	— 0,001	< 0,001	homok	agyag
9. 0—22	23,6	44,7	5,3	5,7	20,7	68,3	31,7
22—44	18,2	49,6	4,5	4,5	23,2	67,8	32,2
40—60	17,0	48,8	5,7	6,1	22,4	65,8	34,2
60—80	19,9	46,0	6,1	8,1	19,9	65,9	34,1
80—100	19,1	50,0	5,3	8,9	16,7	69,1	30,9
7. 0—18	23,2	49,5	6,5	6,2	14,6	72,7	27,3
18—25	20,0	46,3	6,9	6,9	19,9	66,3	33,7
25—42	21,6	49,6	4,9	8,9	15,0	71,2	28,8
42—55	16,6	46,4	6,1	7,3	23,6	63,0	37,0
55—70	17,0	41,9	11,0	7,3	22,8	58,9	41,1
70—100	17,6	42,7	10,4	7,3	22,0	60,3	39,7
16. 0—25	6,9	56,9	6,9	4,9	24,4	63,8	36,2
25—45	8,9	52,9	7,3	6,9	24,0	61,8	38,2
45—70	10,6	51,2	7,7	7,3	23,2	61,8	38,2
70—100	15,4	47,0	8,9	8,1	20,6	62,4	37,6
100—140	17,5	54,9	8,5	4,1	15,0	72,4	27,6
39. 0—18	14,6	51,3	6,9	6,9	20,3	65,9	34,1
18—23	18,3	47,2	6,5	5,7	22,3	65,5	34,5
23—40	13,7	45,5	8,9	6,2	25,6	59,2	40,8
40—65	14,2	47,2	7,3	8,1	23,2	61,4	38,6
65—90	13,0	49,6	7,3	5,7	24,4	62,6	37,4
90—115	15,4	51,3	7,3	7,3	18,7	66,7	33,3
41. 0—12	16,3	48,8	6,9	8,9	19,1	65,1	34,9
12—25	16,7	50,0	5,3	8,1	19,9	66,7	33,3
25—52	17,5	43,9	7,3	6,9	24,4	61,4	38,6
52—75	11,4	47,6	7,7	9,3	24,0	59,0	41,0
75—100	17,8	48,4	6,9	8,2	18,7	66,2	33,8
100—120	13,8	52,9	8,9	6,9	17,5	66,7	33,3

táblarögök és a kisebb pászták lejtése, illetve bizonyos mértékű elszigeteltsége, önállósága ugyancsak a 2. ábrán feltüntetett keresztaszelvény-hálózatnak megfelelően a 3., 4., 5. és 6. ábrákon látható. Ezeken a keresztaszelvényeken — talajföldrajzi szempontból — leglényegesebb vonás, a rögöknek egyrészt az elszigeteltsége, másrészt nagy általánosságban a délies kitettsége. Ez több olyan klímaelem kisebb-nagyobb változását jelentheti, amely az alapvető talajképződésben szereplő tényezők kölcsönhatásában eltérések forrása lehet.

A feldarabolt pannon táblarögök felszínét több méter vastag lösz takarja, amely az itt képződött talajok anyakőzetét szolgál. Az egyes frakciók arányát és mélységbeni eloszlását a vizsgált talajok mechanikai összetételét összefoglaló 1. táblázatból ismerhetjük meg.

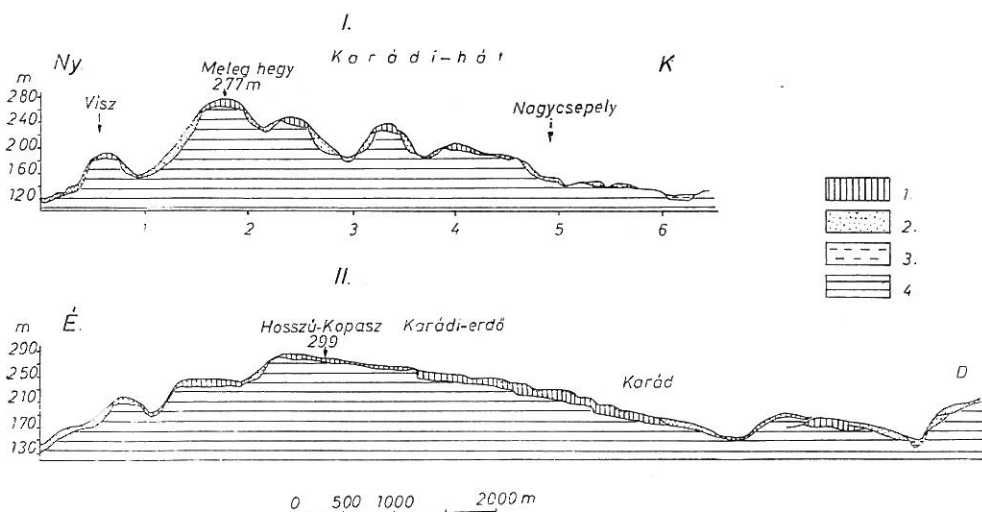
A dombsági tájak bármelyik rögét is válasszuk példának, mindegyikén jól megfigyelhető ellentéteket tapasztalhatunk éppen a sajátos domborzati formákból adódóan. Mindegyik rögének északi része kimagasodott és meredek

lejtésű a vele szomszédos megsüllyedt terület felé. Viszont dél felé nagyon menedékesen, alig észrevehetően lejt a következő süllyedék felé, illetve a pászták DNy-felé. Ez az ellentét növényzetében is megmutatkozik. Míg az északi, kimagasodott peremet, hosszan elnyúlóan még ma is erdők borítják, addig a dél felé elnyúló szelíd hátakat mindenütt kultúrnövények fedik. Az ellentétek kiváltásában természetesen — mint el nem hanyagolható talajképző tényező — az ember is hathatósan közreműködött. Tevékenysége ugyanis inkább csak a könnyen művelhető hátakra terjed ki, a partos, meredek lejtőjű részeket háborítatlanul erdőnek hagyta.

A földrajzi környezet okozta változások olyan nagyságrendűek lehetnek, hogy ebben az egyébként is átmenetet képező zónában, még szárazabb viszonyokat teremtve [5] a Mezőföldhöz hasonlóan erőteljesebb csernozjomosodási folyamatok elindítását eredményezték. E területeken a tulajdonképpeni talajképződés régebbi szakaszaira visszapillantva — véleményem szerint — kellett lenni erdőtalajképződésnek is, de erőteljes kilúgozási folyamat nem, vagy legfeljebb a barnaföld képződés szintjéig mehetett végbe. Ezt később tárgyalásra kerülő vizsgálatok is alá fogják támasztani. A felszínfejlődés tulajdonképpeni befejezésével az előbb felszínre hozott kölcsönhatás eltolódások, délies kitettség, szárazabb, melegebb körülmények, stb. következményeképpen, akkor is — tehát az erdőfázisban is — meglehettek és ezek a talajképződésben mindenkor módosítólag hatottak és pedig mindig a sztyeppesedés javára. Az is elképzelhető, hogy az erdő alatt is gazdagabb aljnövényzet tenyészett éppen az említett okok miatt.

A vizsgált talajok főbb jellemvonásai

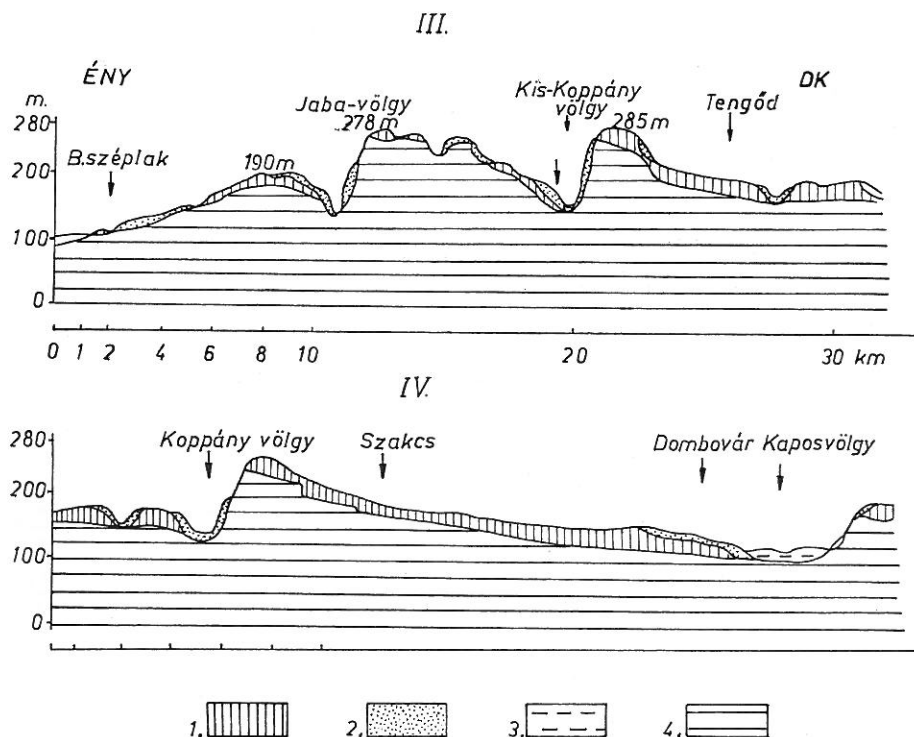
A Dunántúli mészeledékes csernozjomok elkülönítésének a jogosultságát úgy tudjuk legjobban megítélni, ha jellegzetes tulajdonságait összevetjük az



3. ábra

I. K—Ny-i irányú szelvény a Karádi-hátan át. II. É—D-i irányú szelvény Nagycsepely és Karádon át. (SZILÁRD J. nyomán). 1. Löss, homokos lösz. 2. Finoman rétegezett lösz-formájú lejtőüledék. 3. Alluviális üledék. 4. Idősebb üledékek

előtte álló erdőmaradványos csernozjom és az utána következő típusos mészlepedékes csernozjom főbb jellemvonásaival. A számos talajszelvényből kiválasztott 9. erdőmaradványos csernozjom, 7., 16. és 39. Dunántúli mészlepedékes csernozjom és a 41. típusos mészlepedékes csernozjom mindegyike Külső-Somogyból, illetve a Tolnai-hegyhátról való.



4. ábra

III. és IV. ÉÉNY—DDK-i irányú szelvények Külső-Somogyban, Balatonszéplak és Dombóvár között. 1. Löss, homokos lösz. 2. Lössfrakciójú lejtőüledék. 3. Alluviális üledék. 4. Idősebb üledékek. Függőleges tengely: tengerszint feletti magasság, m.

a) A vizsgált talajok morfológiai leírása

9. szelvény

Fekvés: A gyönki szőlőhegy és a Gyönki hegy közötti dombhát felső szélén.

Domborzat: Erősen tagolt terület, keskeny hátakkal. Tengerszint feletti magasság mintegy 200 m.

Növényzet: Búzafield, tarlószántás, növényzet nélkül.

Szelvénymélység: 100 cm.

Pezsgés: 40 cm-ig gyengén hallhatóan, attól erősen.

Humuszréteg vastagság: 40 cm.

Genetikai szintek:

A_{sz} 0—22 cm Nedves, enyhén szürkés barna színű, a felszín 1—2 cm-ében összeiszapolt, lejjebb kissé tömődött vályog. A szint alján tarlómaradványokkal. Átmenet a következő szintbe színben és szerkezetben éles.

B	22—40	Nedves, nagyon enyhén csokoládé barna színű, apró morzsás vályog. Foltosan, helyenként enyhén vöröses színű. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
BC	40—60	Barna-sárgába átmenő, porosan omlós morzsás vályogos lösz. Állatjáratos.
C	60—	Vil. sárga lösz, mészekkel és egy-két helyen a felső szintjében állatjáratokkal.

Talajtípus: Erdőmaradványos esernozjom.

7. szelvény

Fekvés: Kölesd—Kistormás községektől délre mintegy 2 km-re a Szekszárd felé vezető út közelében.

Domborzat: 170—180 tengerszint feletti magasság, széles dombhát tetején, amely D-DK felé igen enyhe lejtésű.

Növényzet: Növényzet nélkül, búzatarló szántás.

Szelvénytélység: 320 cm.

Pezsgés: Felszíntől.

Humuszréteg vastagság: 70 cm.

Genetikai szintek:

A _{sz}	0—25 cm	Nedves, barna színű (szárazon fakóbarna), felső 1—3 cm-ében összeiszapolt, nyomásra poros, lejjebb omlósan morzsásodó vályog. Az összeiszapolt felszín az egész területre jellemző. Az előző nagy esőzések következménye. 18 cm-ben az aláfordatott tarlómaradványok találhatóak. Átmenet a következő szintbe, színben fokozatos, szerkezetben éles.
A	25—42	Nedves állapotú, barna színű, apró morzsás vályog. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
B	42—55	Nedves állapotú, világos barna színű, apró morzsás vályog. Mészlepedékes. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
BC ₁	55—70	Gyengén nedves, barnából a sárgába fokozatosan átmenő apró morzsás löszös vályog. Mészlepedékes és állatjáratos. Átmenet a következő szintbe, fokozatos.
BC ₂	70—90	Gyengén humuszfoltos, világos barnássárga színű, enyhén szürkés árnyalatú, omlósan morzsás vályogos lösz. Mészlepedékes. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
C	90— cm	Világossárga lösz. Ca-eres és helyenként apró kalcium konkréciók.

Talajtípus: Dunántúli mészlepedékes esernozjom.

16. szelvény

Fekvés: Dombóvártól északra, Tüske akól mellett.

Domborzat: Sík terület.

Növényzet: Őszi árpatarló

Szelvénytélység: 200 cm.

Pezsgés: 24—45 cm között hallhatóan, attól erősen.

Humuszréteg vastagság: 70 cm.

Genetikai szintek:

A _{sz}	0—25 cm	Gyengén nyirkos, kissé világos barna színű, helyenként tömődött, másutt porosodó, apró szögletes morzsákra széthulló vályog. Gazdag gyökérezettel. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
B	25—45	Gyengén nyirkos, barna színű, apró morzsás vályog. Átmenet a következő szintbe színben fokozatos, szerkezetben éles.
BC ₁	45—70	Gyengén nyirkos, a mészlepedéktől szürkés árnyalatú, barna színű, apró porózus morzsás vályog. Erősen mészlepedékes. Átmenet a következő szintbe fokozatos.

- BC₂ 70—110 Barnás-sötétsárga löszös vályog. Mészlepedékes. Függőleges irányú humusznyelvek megfigyelhetők benne. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- C 110—200 Világossárga finom homokos lösz.

Talajtípus: Dunántúli mészlepedékes csernozjom.

39. szelvény

Fekvés: Miklósi községtől keletre eső magasabb dombháton, a szőlők mellett.

Domborzat: Közepes szélességű dombhát tetején. A völgy felé erősebben menedékes.

Növényzet: Csalamádé.

Szelvénymélység: 215 cm.

Pezsgés: 40 cm-ig gőcönként elvétve, attól erősen.

Humuszréteg vastagság: 65 cm.

Genetikai szintek:

- A_{sz} 0—18 cm Szárazon gyengén fakó barna, nedvesen barna színű, poros omlósan morzsás, helyenként tömődött vályog. Gyökerekkel közepesen átszótt réteg. Átmenet a következő szintbe szerkezetben éles.
- A_{et} 18—23 Száraz, tömött, barna színű vályog. Átmenet a következő szintbe szerkezetben éles.
- B 23—40 Nyirkos, barna színű, apró morzsás vályog. Közepesen átszótt gyökérzetű. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- BC₁ 40—65 Gyengén nedves, a mészlepedéktől enyhén szürkés árnyalatú barna, apró morzsás vályog. Mészlepedékes. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- BC₂ 65—90 Barnásszürkés-sárga színű, enyhén omlósan morzsás, helyenként még erősebben humuszfoltos vályogos lösz. A szürke színeződés a mészlepedéktől származik. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- C 90— Világossárga, Ca-eres lösz. Helyenként Ca-konkréciós.

Talajtípus: Dunántúli mészlepedékes csernozjom.

41. szelvény

Fekvés: Iregszemese és Tamási közötti műút mentén mintegy fele úton.

Domborzat: Széles, középmagas fennsík, cca 140 tengerszint feletti magasság körül. A szelvény a fennsík ÉK-felé eső kezdődő lejtőn van.

Növényzet: Búzatarló.

Szelvénymélység: 210 cm.

Pezsgés: Felszíntől.

Humuszréteg vastagság: 75 cm.

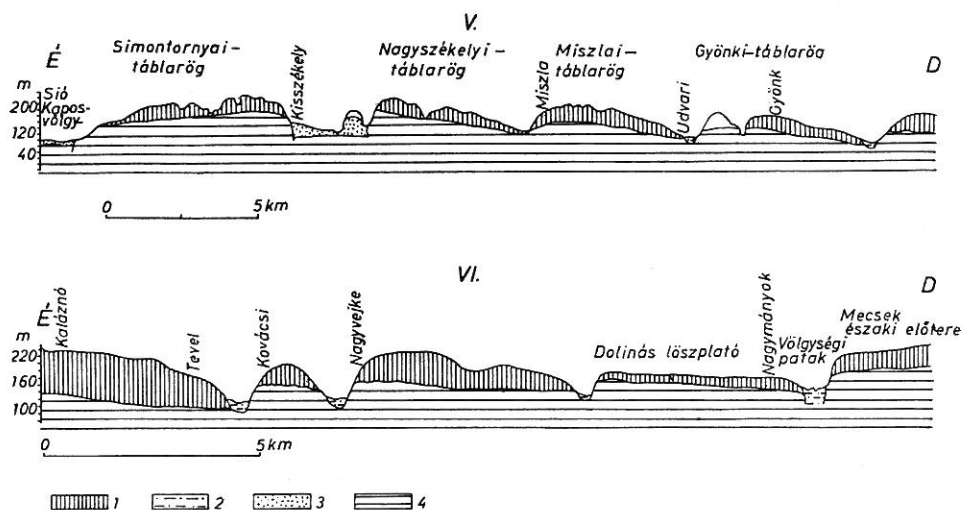
Genetikai szintek:

- A_{sz1} 0—12 cm Gyengén nedves, sötétbarna színű, kissé összeiszapolt tömődött vályog. Átmenet a következő szintbe színben fokozatos, szerkezetben éles.
- A_{sz2} 12—15 Hasonló az előbbihez, csak valamivel jobb szerkezetű, kissé apró morzsás. Egy régebbi szántási réteg maradványának látszik. Átmenet a következő szintbe színben és szerkezetben éles.
- AB 25—52 Gyengén nedves állapotú, feketésbarna, enyhén szürkés árnyalatú, apró porózus morzsás vályog. Mészlepedékes. E szint aljáig közepes gyökérzetű. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- B 52—75 Barna színű, szürkés árnyalatú, porózus morzsás vályog. Mészlepedékes. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- BC 75—100 Barnás-sárgába átmenő, omlósan morzsásodó, állatjáratokkal tarkított vályogos lösz. Kevesebb mészlepedékkal.
- C 100—130 Világossárga lösz. Ca-eres. A felső szintjében még állatjáratokkal.
- 130— Világossárga lösz.

Talajtípus: Típusos mészlepedékes csernozjom.

b) A kutatási eredmények értékelése

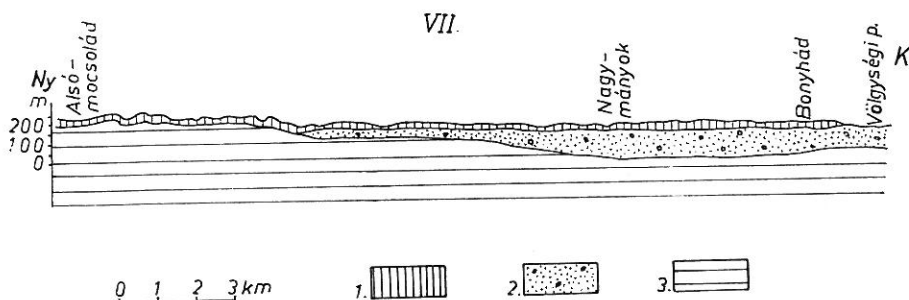
A fent leírt talajszelvények morfológiai jellemvonásaiból két lényeges eltérést kell leszögezni. Az egyik a talajok elütő színe és a másik a rendkívül hosszú átmenet erős mészeledékeséssel.



5. ábra

V. és VI. É—D-i irányú hosszanti szelvény a Sió—Kapos és a Völgyesi patak között. (ÁDÁM L. nyomán). 1. Löss, homokos lösz. 2. Átmosott, homokos, agyagos löszös üledék. 3. Folyami homok. 4. Idősebb üledékek.

A szín tekintetében felszínük nagy általánosságban fakóbarna, lejjebb világosbarna, legfeljebb barna, amely igen menedékesen megy át a talajképző kőzetbe. Éppen ezért tartottam indokoltnak a legtöbb esetben a tulajdonképpeni átmeneti szintet két részre elkülöníteni, mégpedig BC_1 és BC_2 szintekre. Ez a jellemvonás elüt lényegesen az erdőmaradványos csernozjomtól,



6. ábra

VII. A Völgyesség Ny—K-i irányú földtani szelvénye Alsómocsolád és Bonyhád között (ÁDÁM L. nyomán). 1. Löss. 2. Kavicsos homok. 3. Idősebb üledékek

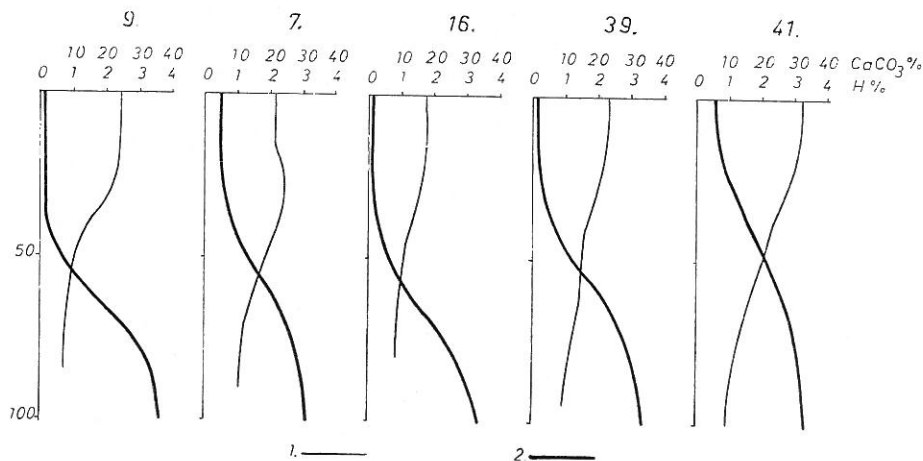
egyrészt azért mert nincs benne mészlepedék, másrészt az erdőmaradványos csernozjomnak igen rövid az átmeneti szintje. A típusos mészlepedékes csernozjomtól főleg színében üt el. Ennek a színe fekete, illetve feketésbarna. A mészlepedékesség és az átmenet közel azonos mindkettőnél.

Szerkezetük a típusos mészlepedékes csernozjomokéhoz hasonlóan könnyen szétmorzsolható, apró porózus morzsás, míg az erdőmaradványos csernozjomok szerkezete a kilúgozás mértékétől függően gyengébben, vagy erősebben apró morzsás, illetve apró diós is előfordulhat.

A laboratóriumi vizsgálati adatok közül a humuszeloszlást és a mészdinamikát említhetjük meg, ami némi különbséget mutat, továbbá a kicserélhető kationok diagramját, ahol a talajkolloidok felületén adszorbeált ionok mennyiségi és minőségi eloszlása a talajképződésben beálló változásokat legjobban tükrözi és végül a teljes elemzési adatokat, amelyek a talajképződés folyamán végbemenő esetleges anyagvándorlásokra hívja fel a figyelmet.

A 7. ábrán feltüntetett humuszgörbékéből elsőként azt a megállapítást tehetjük, hogy mennyiségileg a többi csernozjomokéval szemben alulmaradnak. Az átlagos humusztartalmuk mindössze 2% körüli. Mint ismeretes a többi hazai csernozjom típusok humusztartalma, ha valamiképpen nem erodálódott, ennél jóval több, mintegy 3–4,5%-nyi. A humusz szelvénybeni eloszlása hasonló a típusos mészlepedékes csernozjoméhoz, azaz az észrevehető különbséggel, hogy a dunántúli mészlepedékes csernozjom humusz mennyiségének a csökkenése a mélység felé kisebb, mint az előbbié.

Ugyancsak a 7. ábrán feltüntetett szénsavas mész eloszlásából azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a kilúgozás szempontjából az átmeneti típusokhoz van közelebb, azaz a felszíni rétegek csak gyengén meszesek, vagy egyáltalán nem tartalmaznak szabad szénsavas meszet. Viszont a szelvénybeni eloszlást mérlegelve a típusos mészlepedékes csernozjomokéhoz hasonló, mely szerint a mélység felé fokozatosan növekedik a mennyisége, kb. a C szint felső



7. ábra

Különböző csernozjomok humusz- és mészeloszlási görbéi. 9. Erdőmaradványos csernozjom. 7.16.39. Dunántúli mészlepedékes csernozjom. 41. Típusos mészlepedékes csernozjom. 1. Humusz, %. 2. CaCO_3 , %

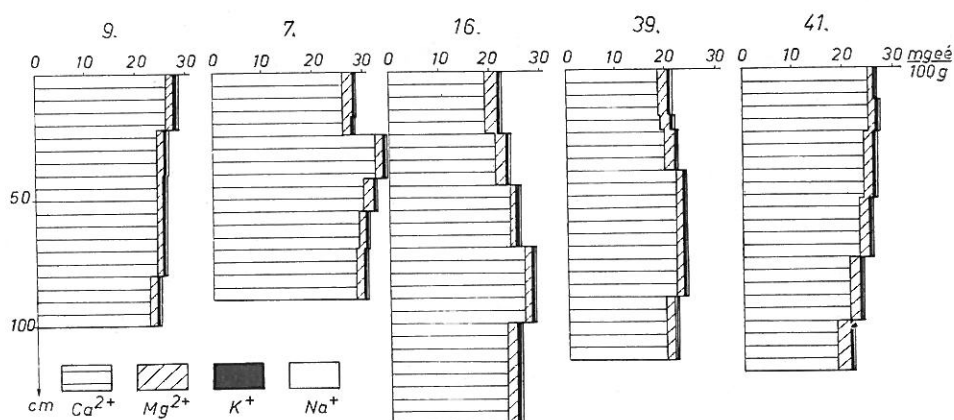
2. táblázat

A vizsgált talajok teljes kémiai elemzési adatai (száraz anyag %-ban)

(1) A szelvény száma és mélysége cm	(2) Izzítási vesztesség	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
39. 0–18	6,05	71,8	11,8	3,8	2,6	4,2
18–23	5,6	64,0	11,5	4,2	4,7	0,8
23–40	8,2	60,2	11,1	4,1	4,7	1,1
40–65	15,6	55,2	8,7	2,6	14,5	2,6
65–90	17,0	48,6	8,7	2,6	15,9	3,3
90–115	18,6	49,5	7,7	2,5	18,1	7,6
41. 0–12	11,5	66,6	10,4	4,1	5,5	2,3
12–25	11,9	62,4	10,4	4,2	5,4	1,8
25–52	16,1	50,0	8,1	2,8	9,3	3,9
52–75	16,8	50,0	7,4	2,5	14,8	5,3
75–100	18,3	49,0	7,4	2,6	13,4	4,0
100–120	16,9	47,9	7,1	2,4	15,2	9,0

határáig, onnan pedig monoton lefutású a görbe, tehát a CaCO₃ mennyisége a mélységgel nem változik.

A kicserélhető kationok közül a kalcium mennyiségi eloszlása figyelemre-méltó. A 8. ábra szerint a dunántúli mészlepedékes csernozjomokban a kalcium



8. ábra

Különböző csernozjomok kicserélhető kationjai. 9. Erdőmaradványos csernozjom. 7.16.39. Dunántúli mészlepedékes csernozjom. 41. Típusos mészlepedékes csernozjom

mennyisége a mészlepedékes zónában egy bizonyos mértékig növekedik, majd lefelé ismét csökkenő tendenciát mutat. Ezt a mennyiségi változást a többi itt említett csernozjomnál nem lehet kimutatni. Mindegyiknél a kalcium uralma a döntő, csak az eloszlás tekintetében mutatkozik eltérés. Egyébként ugyanez

3. táblázat

A vizsgált talajok molekuláris viszonyszámai az ásványi rész elemzési adatai alapján

(1) A szelvény száma és mélysége cm	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$
39. 0–18	8,5	10,3	49,5	4,7
	18–23	7,6	9,4	40,7
	23–40	7,5	9,3	40,4
	40–65	9,1	10,8	57,5
	65–90	8,0	9,5	50,6
41. 0–12	8,8	10,9	40,4	4,0
	12–25	8,1	10,3	30,0
	25–52	8,6	10,5	48,8
	52–75	9,5	11,5	55,6
	75–100	9,2	11,2	51,0

a tendencia látszik a másik átmeneti típus, a réti csernozjom esetében is [7, 8, 10].

A teljes kémiai elemzési adatok (2. táblázat) nem sokat árulnak el a vizsgált talajok múltjáról, de ha a molekuláris viszonyszámokat nézzük (3. ábra), amelyek lényegesen finomabb változásokat is érzékelnek, akkor mégis megállapíthatjuk, hogy a dunántúli mészlepedékes csernozjomoknál végbemehetett valamiféle anyagmozgás, ami a feltalajban (39. talajszelvény) a kavasav viszonylagos gazdagodásában, illetve az alatta levő szintekben a kavasav-szeszkvioxid hányados viszonylag kisebb értékében nyilvánul meg. Tehát ez azt jelenti, hogy bizonyos fokú erdőtalajképződés valamikor végbemehetett ezeken a területeken is.

Végkövetkeztetésképpen megállapíthatjuk, hogy ezeknek a *dunántúli mészlepedékes csernozjomok*-nak az elkülönítése és altípusba sorolása indokolt, mert a földrajzi környezetükben vannak olyan különleges vonások, amelyek a tájon belül, alapvető talajképződési folyamatokban bizonyos fokú minőségi eltérést hoznak létre, amelyek azután az ott képződött talajnak alacsonyabb kategóriába, az altípusba sorolását vonja maga után.

Összefoglalás

A csernozjom talajok tanulmányozása során a Dunántúl egyes tájaiban, nevezetesen Külső-Somogy, a Tolnai-hegyhát és a Völgyesség területén, olyan csernozjom talajokat ismertünk meg, amelyek a barna erdőtalajok és a csernozjom talajok érintkezési határán alakultak ki. A tulajdonképpeni típusos mészlepedékes csernozjomokhoz állnak a legközelebb, amelyek az egész Dunavölgyére jellemzőek, mégis abban a földrajzi környezetben, ahol képződtek, az alapvető talajképződési folyamatokban közreműködő kölcsönhatások olyan mértékben módosultak, hogy nemcsak a morfológiai jellemvonásaikban,

de dinamikájukban is kimutatható eltérések jelentkeznek és kissé elütnek az eddig jól ismert mészlepedékes csernozjomoktól.

A földrajzi környezetben fellépő eltérő vonások, amelyek létrejöttüket meghatározták, többek között az alábbiak lehettek:

Külső-Somogy és a Tolnai-hegyhát, továbbá a Völgység érintett körzeteinek különleges felszínalakítása. Az aprólékosan felszabdalt és dél, illetve DK-nek néző lejtős tábláknak egyrészt a sűrű völgyhálózattal való elszigeteltsége, másrészt délies kitettsége önmagában is, de más tényezőkre való hatásában is létrehozhat változásokat.

Az előbbi sajátos felszínalaki jellemvonások az éghajlati viszonyok tekintetében hoznak leginkább eltérést. Egyrészt a szél árnyékhata, csapadék-eloszlás, valamint a hőmérséklet megváltozása a kitettség következtében, szárazabb, melegebb körülmények stb. részben a sztyeppesedési folyamatokra, részben pedig a mészlepedék alakulására hatnak kedvezően.

Morfológiai jellemvonásaikat illetően, színükben és rendkívül hosszú átmeneti szítnyeikkel térnek el rokon típusaiktól. Színük fakóbarna, világos barna. Átmeneti szintjük barnából igen lassan megy át a sárgába, amely erősen mészlepedékes. Átmeneti szintjük vastagsága 60—70 cm is lehet.

Humusztartalmuk aránylag kicsi, mindössze 2,0% körüli. Szelvénybeni eloszlását az jellemzi, hogy a mélységgel a mennyisége nagyon lassan csökken.

Mészdinamikáját tekintve a típusos mészlepedékes csernozjomokéhoz hasonló, azaz a mélység felé fokozatosan nő a mennyisége cca. a C szint felső határáig, onnan pedig monoton lefutású közel állandó értéket mutat. Felső genetikai szintjük azonban az említett csernozjoménál kilúgozottabb.

Kicsérélhető kationok közül a kalciumra az jellemző, hogy az átmeneti mészlepedékes zónában megnövekedik a mennyisége, amely azután a mélység felé újból lecsökken a kiindulási értékre.

Az ásványi rész elemzési adatai alapján számított molekuláris viszonyszámok azt mutatják, hogy némi anyagmozgásnak kellett lenni a talajképződés valamelyik szakaszán, ami minden valószínűség szerint erdőtalajképződési folyamatokra utal.

A felsorolt törvényszerűségek és vizsgálati adatok alapján ennek a talajnak az elkülönítése és altípusba sorolása indokolt és mivel földrajzi elterjedése csak a Dunántúlra korlátozódik, *Dunántúli mészlepedékes csernozjom*-nak neveztem el.

Irodalom

- [1] A genetikus üzemi talajtérképezés módszerkönyve. OMMI. Budapest, 1966.
- [2] ÁDÁM, L.: A Tolnai-dombság kialakulása és felszínalakítása. Akad. Kiadó. Budapest. 1969.
- [3] BÜLLA, B.: Magyarország természeti földrajza. Tankönyvkiadó. Budapest. 1962.
- [4] KOGUTOWICZ, K.: Dunántúl és a Kisalföld írásban és képen. M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem Földr. Int. Szeged. 1930.
- [5] Magyarország éghajlati atlasza II. köt. Akad. Kiadó. Budapest. 1968.
- [6] SZILÁRD, J.: Külső-Somogy kialakulása és felszínalakítása. Akad. Kiadó. Budapest. 1967.

- [7] Szűcs, L.: A hazai csernozjom talajok osztályozása. *Agrokémia és Talajtan*. **3**. 83–92. 1959.
- [8] Szűcs, L.: A déltiszántúli löszhát csernozjom talajai. *Kandidátusi Értekezés*. Budapest. 1961.
- [9] Szűcs, L.: A Nagykunság talajai, különös tekintettel a csernozjomok képződésére. *Agrokémia és Talajtan*. **16**. 1–26. 1967.
- [10] Szűcs, L.: A Mezőföld csernozjom talajai I. *Agrokémia és Talajtan*. **19**. 379–404. 1970.
- [11] Talaj- és trágyavizsgálati módszerek. *Mezőgazd. Kiadó*. Budapest. 1962.

Érkezett: 1972. február 17.

Transdanubia Mycelial (Calcareous) Chernozem Soil

L. SZÜCS

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest (Hungary)

Summary

During the study of chernozem soils in the various geographical regions of Transdanubia (Western part of Hungary), in the Outer-Somogy, Tolna Hill Country and „Völgyseg” regions (See in Fig. 1) a special subtype of chernozem soils was described and characterized. This Transdanubia mycelial (calcareous) chernozem soil occurs between the brown forest soils and chernozems. It is similar to the typical mycelial (calcareous) chernozem soil, characteristic of the whole Danube Valley, but at the same time, there are differences between them in their soil forming processes, morphological features, properties and dynamics due to the different physiogeographic conditions and natural environment.

The geomorphology of the studied geographical regions of Outer-Somogy, Tolna Hill Country and „Völgyseg” is rather specific. The surface is varied and the particularly cut-up sloping blocks and ridges, mainly with S — SE exposure, isolated from each other by a lot of small valleys, results directly and/or indirectly in specific soil-forming processes.

Due to the above mentioned geomorphological features the climatic conditions are drier and somewhat warmer than in the neighbouring areas (due to the wind-shadow, specific distribution of precipitation and higher temperature on the S—SE slopes) and it promotes the steppe-formation processes and the formation of lime coatings (pseudo-mycelia) on the surface of structural elements.

The characteristic morphological properties of the Transdanubia mycelial (calcareous) chernozem soil in comparison to the typical one are the pale brown, light brown and brown colour, the very deep (sometimes 60—70 cm thick) transitional horizon between the A and C horizons, gradually changing brown → yellow colour and a lot of mycelium-like lime coatings.

Their organic matter content is relatively low, about 2% and the humus content moderately decreases with depth.

The CaCO_3 -profile is similar to that of typical mycelial chernozems: the lime content gradually increases by depth till the upper boundary of the C-horizon and from this maximum it is almost constant. The A-horizon is more intensively leached than in the typical mycelial chernozem soils.

The exchangeable Ca^{2+} -content maximum is in the limecoated zone, the Ca^{2+} -saturation is lower both in the A and in the C horizons.

The molar ratios, calculated on the basis of the total elemental analysis of soils, prove that there was some clay movement during one of the earlier stages of the soil formation, for all probability a brown forest soil formation process (clay illuviation).

On the basis of the above mentioned genetic, morphological, physical and chemical properties of the soil — occurring only in Transdanubia — it was classified as a new subtype of chernozem soils: „Transdanubia mycelial (calcareous) chernozem soil.”

Table 1. Particle-size distribution of the soils studied. (in percentage). Determined by the Kochevina method modified by Klimes-Szmik (11). (1) Profile number and sampling depth, cm. (2) Particle-size, mm. (3) Physical sand and clay, respectively.

Table 2. Results of the total elemental analysis of the soils studied (in the percentage of absolute dry soil). (1) Profile number and sampling depth, cm. (2) Ignition loss.

Table 3. Molar ratios in the soils studied on the basis of the total elemental analysis. (1) Profile number and sampling depth, cm.

Fig. 1. Occurrence of Transdanubia mycelial (calcareous) chernozem soils. (1) Brown forest soil with clay illuviation. (2) Brown-earth. (3) Chernozem — brown forest soil. (4) Transdanubia mycelial (calcareous) chernozem soil. (5) Typical mycelial (calcareous) chernozem soil. (6) Meadow chernozem soil. (7) Peaty meadow soil. (8) Ameliorated peat soil. (9) Boundary of geographical sub-regions. (10) Route of the first genetic soil survey.

Fig. 2. Longitudinal and cross sections in the Outer Somogy and Tolna Hill Country regions and a schematic map of their valleys.

Fig. 3. I. East-West section crossing the „Karád-ridge”. II. North-South section between Nagycsepely and Karád (After J. Szilárd). (1) Loess, sandy loess. (2) Colluvial deposits with finely layered loess fraction. (3) Alluvial deposits. (4) Earlier deposits.

Fig. 4. III. and IV. NNW-SSE sections in the Outer-Somogy region, between Balatonszéplak and Dombóvár. (1) Loess, sandy loess. (2) Colluvial deposits with loess. (3) Alluvial deposits. (4) Earlier deposits. Vertical axis: Height above sea level, m

Fig. 5. V. and VI. North-South sections between the Sió-Kapos River and Völgység creek (After L. Ádám). (1) Loess, sandy loess. (2) Sandy, clayey and loess-like re-deposited layers. (3) Alluvial sand. (4) Earlier deposits.

Fig. 6. VII. West-East geological section of the „Völgység” region, between Alsómocsolád and Bonyhád (After L. Ádám). (1) Loess. (2) Gravelly sand. (3) Earlier deposits.

Fig. 7. Humus and CaCO_3 profiles of different chernozem soils. Profile 9. Chernozem soil with signs of an earlier forest effect. Profile 7, 16 and 39. Transdanubia mycelial (calcareous) chernozem soils. Profile 41. Typical mycelial (calcareous) chernozem soil. (1) Humus, %. (2) CaCO_3 , %.

Fig. 8. Exchangeable cations of different chernozem soils. Soil types see in Fig. 7.

Chernozems calcaires mycéliels de la Transdanubie

L. SZÜCS

Institut de Recherches de Pédo-logie et de Chimie Agricole de l'Académie des Sciences de Hongrie, Budapest

Résumé

Pendant nos prospections des chernozems des différentes régions géographiques de la Transdanubie (partie occidentale de Hongrie) un sous-type spécifique des sols chernozémiques a été décrit et caractérisé sur la partie externe du département Somogy, les collines de Tolna et Völgység (Fig. 1). Ce chernozem calcaire mycéliel de la Transdanubie se rencontre entre les sols bruns forestiers et les chernozems. Il est similaire au chernozem calcaire mycéliel typique, étant caractéristique de la Vallée du Danube entière, mais en même temps on trouve des différences quant à leurs procès de formation de sol, les traits morphologiques, les propriétés et les dynamiques qui sont à attribuer aux conditions diverses physico-géographiques et au milieu naturel.

La géomorphologie des régions géographiques étudiées est assez spécifique. La surface est variée et les blocs et billons particulièrement coupés, à l'exposition en premier lieu vers S—ES, sont isolés par de nombreuses petites vallées; tous ceux peuvent provoquer directement et/ou indirectement des procès spécifiques de formation des sols.

En conséquence des traits géomorphologiques mentionnés, le climat est plus sec et quelque peu plus chaud que celui des territoires voisins (se situant sous le vent où la distribution des précipitations est plus spécifique et la température est plus haute sur les versants de S—ES) et on y trouve des procès de formation en sol de steppe et la

formation des enduits calcaires (pseudomycéliens) sur la surface des éléments structuraux.

Les propriétés morphologiques, caractéristiques aux chernozems calcaire mycéliels de la Transdanubie, sont les suivantes comparées à celles des chernozems typiques: une couleur brune pâle, brune clair et brune, l'horizon de transition très profond (quelquefois de 60 à 70 cm d'épaisseur) entre les horizons A et C; une couleur se changeant de brune à jaune et beaucoup d'enduits calcaires mycéliens.

Leur teneur en matière organique est relativement faible, environ 2 pourcent, et la teneur en humus se diminue modérément avec la profondeur.

Le profil de CaCO_3 est semblable à celui des chernozems mycéliels typiques: la teneur en chaux augmente graduellement avec la profondeur jusqu'à la limite supérieure de l'horizon C et à partir de ce maximum elle est presque constante. L'horizon A est plus intensivement lessivé que celui dans les chernozems typiques mycéliels.

La teneur en Ca^{2+} échangeable est plus forte dans la zone aux enduits calcaires, la saturation de Ca^{2+} est plus faible dans les horizons A et C.

Les rapports molaires calculés à base de l'analyse élémentaire totale des sols, ont prouvé qu'il y devrait être un certain mouvement de l'argile pendant une des phases précédentes de la formation de sol, très probablement de la formation du sol brun forestier (illuviation d'argile).

A base de ces propriétés génétiques, morphologiques, physiques et chimiques des sols, qui ne se rencontrent que sur les terrains de la Transdanubie, ces sols étaient classifiés comme un nouveau sous-type des chernozems et nommés „chernozems calcaires mycéliels de la Transdanubie”.

Tableau 1. Distribution des particules suivant leur dimension dans les sols étudiés (en pourcent), dosée avec la méthode de Kotcherina modifiée par Klimes-Szmik [11]. (1) No. du profil et profondeur du prélèvement des échantillons, cm. (2) Dimension des grains, mm. (3) Sable et argile physique.

Tableau 2. Analyse élémentaire totale des sols étudiés (en pourcent du sol sec). (1) No. du profil et profondeur du prélèvement des échantillons, cm. (2) Perte au feu.

Tableau 3. Rapports molaires des sols étudiés établis à base des analyses élémentaires. (1) No. du profil et profondeur du prélèvement des échantillons, cm.

Fig. 1. Présence des chernozems calcaires mycéliels de la Transdanubie. 1. Sol brun forestier avec d'illuviation d'argile. 2. Sol brun. 3. Sol brun. chernozémique. 4. Chernozem calcaire mycéliel de la Transdanubie. 5. Chernozem typique calcaire mycéliel. 6. Chernozem de prairie. 7. Sol de prairie tourbeux. 8. Sol tourbeux amélioré. 9. Limite des sous-régions géographiques. 10. Route de la première prospection génétique des sols.

Fig. 2. Sections longitudinales et transversales de la partie externe du département Somogy et des collines de Tolna et la carte schématique de leurs vallées.

Fig. 3. I. Section d'est-ouest croisant les collines de Karád. II. Section du nord-sud entre Nagycsepely et Karád (selon J. Szilárd). 1. Loess, loess sableux. 2. Dépôts colluviaux avec de fraction loessique aux couches fines. 3. Dépôts alluviaux. 4. Dépôts plus anciens.

Fig. 4. III et IV, sections NNO—SSE des régions de la partie externe du département Somogy, entre Balatonszéplak et Dombóvár. 1. Loess, loess sableux. 2. Dépôts colluviaux avec de loess. 3. Dépôts alluviaux. 4. Dépôts plus anciens. Axe vertical: Hauteur au-dessus du niveau de la mer, m.

Fig. 5. V et VI, sections N—S des régions entre les ruisseaux Sió et Kapos et la région Völgyeség (selon L. Ádám). 1. Loess, loess sableux. 2. Couches re-déposées sableuses, argileuses et loessoides. 3. Sable alluvial. 4. Dépôts plus anciens.

Fig. 6. VII, Section géologique de O—E de la région de Völgyeség, entre Alsómocsolád et Bonyhád (selon L. Ádám). 1. Loess. 2. Sable graveleux. 3. Dépôts plus anciens.

Fig. 7. Profils d'humus et de CaCO_3 de différents sols chernozems. Profil 9. Chernozem avec les signes d'un effet précédent de forêt. Profils 7, 16 et 39. Chernozems calcaires mycéliels de la Transdanubie. Profil 41. Chernozem calcaire typique mycéliel. 1. Humus, %. 2. CaCO_3 , %.

Fig. 8. Cations échangeables de différents-chernozems. Types de sol voir Fig. 7.

Задунайские мицелярно-карбонатные черноземы

Л. СЮЧ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Академии Наук Венгрии,
Будапешт (Венгрия)

Резюме

При изучении черноземов Задуная в районе Кюльшё-Шомодь, нагорья Толна и Вёлдышгё обнаружены черноземы, которые образовались на границе соприкосновения бурых лесных почв и черноземов. Они, в основном, ближе всего стоят к типичным мицелярно-карбонатным черноземам, характерным для всей долины Дуная. Однако, в той географической среде, где они образовались взаимодействие основных факторов почвообразования настолько изменилось, что эти почвы не только по морфологическому строению, но и по их динамике отличаются от хорошо известных мицелярно-карбонатных черноземов.

Специфические условия данного географического района, определяющие создавшееся различие, можно охарактеризовать следующим:

Своеобразная геоморфология географических районов Кюльшё-Шомодь, нагорья Толна и Вёлдышгё. На изрезанных склонах южной и Юго-Восточной экспозиции, с одной стороны, изолированность густой сетью долин, с другой стороны, экспозиция склона сама по себе и в совокупности с другими факторами, могут вызвать указанные изменения.

Эти геоморфологические особенности приводят к различию, в основном, климатических условий. Влияют на действие ветра, распределение осадков, изменение температуры в зависимости от экспозиции склона, более сухие, жаркие погодные условия благоприятно влияют частично на процессы остепнения, частично на выпадения CaCO_3 в виде псевдомицелля.

По морфологическим признакам описанные почвы отличаются от родственных типов по цвету и по мощности переходных горизонтов. Их окраска тускло бурая, светло бурая и бурая. Переходные горизонты от бурого цвета постепенно изменяются до желтого с интенсивно выраженными прожилками карбонатов кальция. Мощность переходных горизонтов может достигать 60—70 см.

Содержание гумуса относительно низкое, всего около 2,0%. Распределение его по почвенному профилю характеризуется тем, что его количество с глубиной медленно снижается.

Динамика CaCO_3 сходна с динамикой CaCO_3 в мицелярно-карбонатных черноземах, т. е. с глубиной содержание извести возрастает до верхней границы горизонта «С», затем медленно, монотонно снижается, показывая примерно одинаковые значения.

Верхние генетические горизонты более выщелоченные по сравнению с указанными черноземами.

Средн обменных катионов для кальция характерно то, что его количество в переходной псевдомицелярной зоне возрастает, затем с глубиной снижается до исходной величины.

Молекулярные соотношения, вычисленные на основании минералогических данных показывают, что в определенном периоде почвообразования преходило передвижение материала, что указывает, по всей вероятности, на процесс образования лесных почв.

На основании перечисленных закономерностей и данных анализов вполне обосновано выделение этих почв в подтип и, поскольку они встречаются только в районах Задуная, они были названы Задунайскими мицелярно-карбонатными черноземами.

Табл. 1. Механический состав изученных почв, в %. (По методу Кочереной в модификации Климес—Смык [11]). (1) Номер разреза и глубина взятия образцов в см. (2) Механические фракции, мм%. (3) Физический песок и физическая глина.

Табл. 2. Данные валового анализа почвы (в %). (1) Номер разреза и глубина взятия образцов в см. (2) Потеря от прокаливания.

Табл. 3. Молекулярные соотношения для изученных почв, вычисленные на основании данных минералогических анализов. (1) Номер разреза и глубина взятия образцов в см.

Рис. 1. Схема распространения Задунайских мицелярно-карбонатных черноземов. 1. Иллимеризованные бурые лесные почвы. 2. Буроземы. 3. Черноземовидные бурые лесные почвы. 4. Задунайские мицелярно-карбонатные черноземы. 5. Типичные мицелярно-карбонатные черноземы. 6. Луговые черноземы. 7. Болотные луговые почвы. 8.

Осушенные и освоенные болотные почвы. 9. Границы районов. 10. Маршрут первого генетического почвенного картирования.

Рис. 2. Схематическая карта сети почвенных разрезов заложенных в Кюльшё-Шомодь, нагорье Толна и сети долин.

Рис. 3. 1. Разрез в Восточно-Западном направлении через всхолмление Карад. II. Разрез в Северо-Южном направлении через Надъчепей и Карад (по данным Силард). 1. Лёсс, песчаный лёсс. 2. Мелкослоистые склоновые наносы состоящие из лёссовых фракций. 3. Аллювиальные отложения. 4. Более древние отложения.

Рис. 4. III. и IV. Разрезы Северо-Северо-Западного и Юго-Юго-Восточного направления между Кюльшё-Шомодь, Балатонсеплак и Домбовар. 1. Лёсс, песчаный лёсс. 2. Лёссовидные склоновые наносы. 3. Аллювиальные отложения. 4. Более древние отложения. По вертикальной оси: Высота над уровнем моря в м.

Рис. 5. V. и VI. Поперечные разрезы в Северо-Южном направлении между речками Шио—Капош и Вёльдшег (По данным Л. Адам). 1. Лёсс. 2. Перемытые, песчаные, глинистые лёссовые отложения. 3. Речной песок. 4. Более древние отложения.

Рис. 6. VII. Геологический разрез в Западно-Восточном направлении через Алшомочолад и Боньхад (по данным Л. Адам).

Рис. 7. Кривые распределения гумуса и CaCO_3 в различных черноземах. 9. Остаточно лесные черноземы. 7.16.39. Задунайский мицелярно-карбонатный чернозем. 41. Типичный мицелярно-карбонатный чернозем. 1. Гумус, %. 2. CaCO_3 , %.

Рис. 8. Содержание обменных катионов в различных черноземных почвах. 9. Остаточно лесные черноземы. 7.16.39. Задунайский мицелярно-карбонатный чернозем. 41. Типичный мицелярно-карбонатный чернозем.